Opłata pocztowa ryczałtowana. Nakład 10.000 egz.
Nr 6. Warszawa, dnia 2 Czerwca 1925 r. Rok III.

TECHNIKA CIEPLNA

Organ Stowarzyszeń Dozoru Kotłów w Polsce.

REDAKCJA i ADMINISTRACJA: Księgarnia Techniczna, Warszawa, Fredry 2, m. 1. Telefon 147.
PRENUMERATA KWARTALNA: Zł. 3, Pojedyńczy zeszyt Zł. 1. CENY OGŁOSZEŃ 1/1 str. Zł. 160, 3/4 str. Zł. 135, 1/2 str. Zł. 100
1/4 str. Zł. 55, 1/8 str. Zł. 30. WKŁADKI: Zł. 15 od 1000 egzemplarzy DOPŁATY 50% na pierwszej i na ostatniej stronie okładki.

H. KOETZ, Nast. Mikołów, FABRYKA KOTŁÓW, BUDOWA MASZYN I ODLEWNIA ŻELAZA.

Dostawa w krótkim terminie:

5 kotłów dwupłomienicowych 100 × 12,
2 „ „ 120 × 12,
1 kotła dwupłomienicowego 80 × 12,
1 „ „ 60 × 12,
3 kotłów jednopłomienicowych 50 × 10, 35 × 10, 45 × 12,
4 „ z rurami poprzecznemi, 50 × 10, 10 × 10, 8 × 10, 6 × 10,
2 „ „ krzyżowemi 10 × 8, 8 × 6,
1 kotła lokomobilowego, 60 × 10

61—3—1



Filtrowanie Wody

Odżeleźnianie / Zmiękczanie / Odkwaszanie **WODY** do picia / użytkowej / zużytej

itd. oraz wszelkie urządzenia :: dla zużytkowania ciepła. ::

EKONOMIA
BIELSKO

Specjalna firma dla oczyszczania wszelkiego rodzaju wody użytkowej i dla ekonomji c i e p ł a.

Długoletnie doświadczenia. Setki aparatów w ruchu.

49—4—2

TOW. AKC. ZAKŁADÓW MECHANICZNYCH

Bormann, Szwede i S-ka

WARSZAWA, ul. SREBRNA Nr. 16

Telef. działu handlowego 7-22 i 4-04
„ „ sprzedaży 20-86

Fabryka egzystuje od 1875 r.

Telef. działu technicznego 20-63
„ „ warsztatowego 278-28

1. KOMPLETNA BUDOWA i ODBUDOWA: cukrowni, gorzelni, syropiarni, fabryk drożdży, krochmalni, suszarni, fabryk chemicznych i suchej destylacji.
2. WSZELKIE APARATY i kotły dla PRZEMYSŁU NAFTOWEGO.
3. KOTŁY PAROWE hydraulicznie nitowane wszelkich racjonalnych systemów na wysokie i niskie ciśnienie.
4. MASZYNY PAROWE i POMPY zwykłe, tryplex i wirowe.
5. Aparaty do zmiękczania i oczyszczania wody
6. ODPARNICE syst. „KESTNERA", i zwykłe. STOJĄCE.
7. APARATY GORZELNICZE i REKTYFIKACYJNE systemu „B O R M A N N" i „BARBET-BORMANN".
8. REGULATORY automatyczne do pary dla gorzelni (oszczędność na opale i obsłudze).
9. Precyzyjne i zwykłe ROZLEWACZKI DO BUTELEK.
10. BECZKI żelazne, MIARY bronzowe i żelazne do wszelkich płynów.
11. KONSTRUKCJE ŻELAZNE i wszelkie roboty, wchodzące w zakres KOTLARSTWA ŻELAZNEGO i MIEDZIANEGO.
12. Wszelkie roboty mechaniczne i armatura.

Przy budowie nowych i przebudowie starych urządzeń specjalnie uwzględniamy racjonalną gospodarkę parową.

Oszczędność na opale doprowadzamy do **maximum.**

Wszystkie wyroby najnowszej konstrukcji i w najdokładniejszem wykonaniu.

Zapasy materjałów na składzie. Ceny możliwie niskie.

22—1—0

Spółka Akcyjna

Budowy Kotłów Parowych i Maszyn

„W. FITZNER i B. GAMPER“

Sosnowiec i Dąbrowa.

Nowoczesne kotły parowe stałe aż do najwyższych ciśnień.

Kotły parowozowe i przewoźne.

Kotły okrętowe.

Przegrzewacze. Udoskonalone ruszty ruchome. Ekonomizery.

Całkowite sieci przewodów parowych i wodnych wysokiego i niskiego ciśnienia.

Ewaporatory.

10—S.

Pierwszorzędne urządzenia warsztatowe. Własny masowy wyrób hydraulicznie tłoczonych den kotłowych, rur płomiennych falistych i kołnierzy do rur. Armatura najwyższego gatunku.

ŚLĄSKA WYTWÓRNIA
Części do Kotłów Parowych

Sp. z ogr. odp.

Katowice, ul. Wita Stwosza 1, tel. 122. Adres telegr. „TEDEKAPE“.

WARSZTATY: LIGOTA-PSZCZYŃSKA

I. DZIAŁ: **Kotły.**

Kotły nowe i używane wszelkich systemów, ruszta ruchome, przegrzewacze.

II. DZIAŁ: **Części do kotłów i przewodów rurowych.**

Rury do przegrzewaczów, rury do kotłów, zamknięcia do kotłów wszelkich systemów, okrągłe i owalne, specjalne pierścienie uszczelniające z miedzi, żelaza, azbestu. mosiądzu i t. d., wszelkie armatury do kotłów, pary i parowozów, wodowskazy, manometry, patentowane rusztowiny do rusztów ruchomych D. R. P. 376571, aparaty do czyszczenia rur. zasuwy nastawne, kurki przepustowe, oraz zawory do wszelkiego użytku.

I. DZIAŁ: **Rury i konstrukcje.**

Rury krzyżowe, łączniki, przewody rurowe do wszelkiego użytku jak dla pary, wody, nafty, gazu i t. d., konstrukcje żelazne i spawanie zbiorników i t. d. w własnych warsztatach.

II. DZIAŁ: **Górnictwo.**

Narzędzia wiertnicze, młotki wiertnicze, wentylatory, rury do zraszania, kołowroty wyciągowe, wózki górnicze, suwaczki węglowe, taczki żelazne i t. d.

III. DZIAŁ: **Montaż i reperacje kotłów.**

Wykonanie montażu i reperacji przy kotłach, oraz prowadzenie przewodów rurowych przez własnych doświadczonych monterów.

Budowa sklepień kotłowych bez wapna i cementu D. R. G. 693267.

Na żądanie wysyłamy bezinteresownie fachowych inżynierów. Żądajcie ofert i prospektów.

47—3—1

№ 6. Warszawa, 2 Czerwca 1925 r. Rok III.

TECHNIKA CIEPLNA

ORGAN STOWARZYSZEŃ DOZORU KOTŁÓW W POLSCE.

Redaktor: Inż. techn. **JAN KOMARNICKI.**
Wydawca: **Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Polsce.**
REDAKCJA i ADMINISTRACJA: Księgarnia Techniczna, Warszawa, Fredry 2, m. 1. Tel. 147
PRENUMERATA KWARTALNA: Zł. 3. Pojedyńczy zeszyt Zł. 1. CENY OGŁOSZEŃ: 1/1 str. Zł. 160, 3/4 str. Zł. 135, 1/2 str. Zł. 100, 1/4 str. Zł. 55, 1/8 str. Zł. 30, WKŁADKI: Zł. 15 od 1000 egzemplarzy. DOPŁATY: 50% na pierwszej i ostatniej stronie okładki.

R. Biedrzycki i Z. Klębowski inżynierowie.

KOTŁY WYSOKOPRĘŻNE I ICH BUDOWA.

Odczyt wygłoszony w Stow. Techników w Łodzi w dn. 23 maja 1924 r.

Sprawa stosowania pary o wysokiem ciśnieniu, a więc i kotłów do tego ciśnienia przystosowanych, absorbuje od szeregu lat uwagę świata technicznego.

Dawniej obowiązki konstruktora nie były do pozazdroszczenia: przy gotowych normach nitowań, dla kotłów walczakowych, rola konstruktora sprowadzała się do roli rysownika, przerysowującego z roku na rok też same rysunki. Dziś rola konstruktora kotłów jest jedną z najtrudniejszych, gdyż typy kotłów zupełnie się zmieniły; materjały będące do rozporządzenia oraz szablonowe sposoby obliczania często nie nadają się do zastosowania i konstruktor powinien być nie rysownikiem, lecz inżynierem, znającym dobrze właściwości zachowania się tworzyw w różnych okolicznościach, zasady wytrzymałości materjałów, sposoby obróbki, montażu, jak również musi być dokładnie obeznany z wypadkami jakim ulegały nowo-wybudowane kotły, aby natychmiast wyciągnąć odpowiednie wnioski i zmienić konstrukcję.

Sprawa stosowania wysokiego ciśnienia, nie jest sprawą czysto termodynamiczną, lecz w pierwszym rzędzie sprawą handlową.

O wprowadzeniu wysokiego ciśnienia, lub niestosowania go, decyduje nie kalorja, lecz złoty.

O koszcie 1000 kg pary lub 1 kWh decyduje nietylko koszt spalonego węglą, lecz i koszt obsługi, remontu oraz koszty instalacji.

Prócz tego w fabrykach o ruchu ciągłym a nie posiadających maszyn i kotłów zapasowych trzeba mieć na uwadze pewność ruchu, gdyż nieraz kilkuminutowa nieprzewidziana przerwa ruchu może pochłonąć całą przewidywaną ekonomję.

Przed zastosowaniem instalacji wysokoprężnej należy sobie wyjaśnić, kiedy i w jakich warunkach należy zwiekszać ciśnienie pary w instalacjach.

Para może być wytwarzana albo dla silnika czysto kondensacyjnego, albo dla silnika z przeciwciśnieniem, albo też służyć wyłącznie dla celów grzejnych, o ile energja mechaniczna nie jest wcale potrzebna.

W tym ostatnim wypadku, za nielicznemi wyjątkami wystarcza ciśnienie 2-6 at a więc zbyteczne byłoby stosowanie kotłów wysokoprężnych.

Przyjmując parę naprz. o 450°C wiemy, że zawartość ciepła w 1 kg pary w miarę wzrostu ciśnienia zmniejsza się. Para przy 20 at i 450°C zawiera ciepła 801 kal, a przy 100 at i tej samej temperaturze — 781 kal.

Gdybyśmy wybudowali maszynę idealną o rozprężeniu adjabatycznem, to przy stosowaniu skraplacza i ciśnienia w nim 0.07 at moglibyśmy zamienić w pracę mechaniczną tylko pewien procent ciepła, zależny od ciśnienia wlotu. Jak widać z rys. 1. (krzywe wyżej położone) przy temperaturze 350°C i ciśnieniu wlotu 10 at wyzyskać moglibyśmy około 28%; przy wzroście ciśnienia do 40 at około 34% t. j. współczynnik wyzyskania ciepła wzróśłby około 20%.

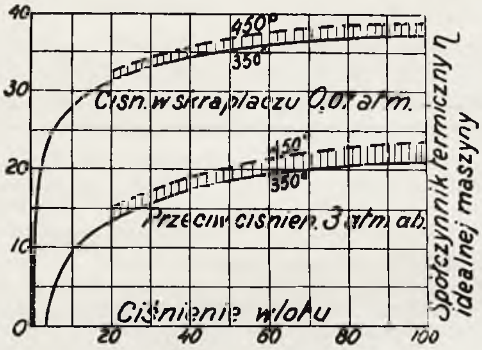
Przechodząc jednak do ciśnienia 40 at ($\eta = 34\%$) do ciśnienia 100 at otrzymujemy współczynnik w idealnej maszynie około $37\frac{1}{2}\%$ t. j. pomimo tak znacznego skoku ciśnienia — poprawę współczynnika zaledwie o 10%.

Ta nieznaczna poprawa współczynnika wyzyskania ciepła przy ciśnieniach powyżej 35-40 at ponętna jeszcze pod względem termodynamicznym, wątpliwe, aby w praktyce mogła znaleźć dzisiaj zastosowanie w silniku czysto kondensacyjnego typu, biorąc pod uwagę zwiększenie kosztów instalacji, gdyż przy prze-

kroczeniu pewnych ciśnień, metody budowy kotłów muszą być zmienione, o czem będziemy mówili poniżej.

Na rys. 1 przedstawione są również warunki pracy silnika z przeciwciśnieniem w tych samych warunkach co i poprzednio rozpatrywane.

Przy ciśnieniu wlotu 10 at na pracę mechaniczną zamienić możemy zaledwie 9% rozporządzalnego ciepła; o ile para odlotowa może być całkowicie wyzyskana,



Rys. 1.

współczynnik termodynamiczny jest nam obojętny; nie zawsze jednak potrzebne są tak znaczne ilości pary wylotowej i w celu zmniejszenia ilości pary wylotowej lub zwiększenia mocy mechanicznej przy tej samej ilości pary odlotowej, należy iść w kierunku zwiększania ciśnienia wlotu.

Przy podniesieniu ciśnienia wlotu do 40 at (350°) wyzyskanie ciepła dla pracy mechanicznej w silniku z takiem przeciwciśnieniem wzrośnie prawie do 18% czyli wzrost ciśnienia z 10 do 40 at — pozwoli albo zmniejszyć ilość wydmuchu o połowę, albo zwiększyć mechaniczną moc instalacji prawie dwukrotnie, przy tej samej ilości wydmuchu.

Przy przejściu od 40 at do 100 at, współczynnik wyzyskania ciepła dla pracy mechanicznej poprawia się przeszło o 20%.

Taki wzrost współczynnika może zachęcić właściciela instalacji, gdyby nie poważne trudności z zasilaniem kotłów wodą. Przy stosowaniu pary do celów fabrykacyjnych, zamiast kierowania jej do skraplacza powierzchniowego, nie możemy zebrać z powrotem całego kondensatu do kotłowni, a zasilanie kotłów wysokoprężnych wodą nie destylowaną, lecz jedynie zmiękczaną wywoływać będzie poważne trudności w prawidłowej pracy kotłów wysokoprężnych.

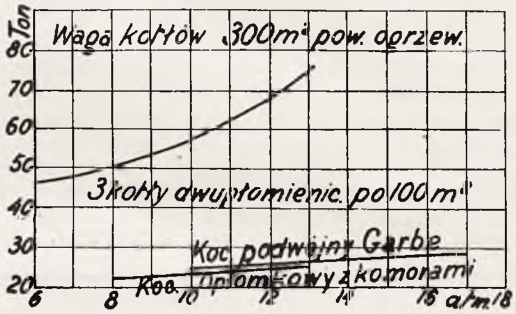
Łódź np. znajduje się w tych warunkach, że potrzebuje bardzo dużo pary dla celów grzejnych, a wodę zasilającą posiada bardzo twardą.

Nawet urządzenie wielkich filtrów bez osadników dostatecznych wymiarów nie rozwiązuje jeszcze tej sprawy, gdyż spotykamy się wówczas w kotle nie z kamieniem lecz z mułem, którego usunąć z całej powierzchni kotła nie można.

Przy wielkiej niechęci u przemysłowców łódzkich nietylko do zmiękczania wody zasilającej lecz nawet do częstego czyszczenia kotła, nierzadko spotykaliśmy się z takiemi objawami, że po zatrzymaniu na nasze nalegania kotła po całorocznej pracy bez przerwy konstatowano zamulenie kotła płomienicowego do tego stopnia, że dół płomienic znajdował się w mule. W takich warunkach eksploatacyjnych możliwe są wyłącznie kotły płomienicowe, które też stanowią ulubiony typ w Łodzi. Maksymalny i najbardziej rozpowszechniony wymiar walczaka stanowi 2,2 do 2,3 m, a długość 10 do 10,5 m.

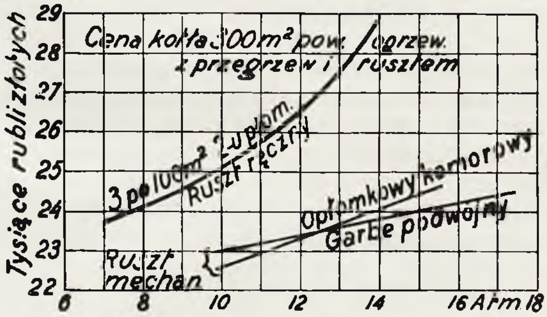
Stosowanie większych długości wywoływać może poważne uszkodzenia płomienic, co ogranicza wymiary kotła.

Przy płomienicach falistych otrzymamy największą możliwą powierzchnię ogrzewalną kotłów 100—110m². Przy budowie tych kotłów konstruktor pod względem technicznem nie spotykał żadnych trudności, gdyż przy D = 2200 mm i 15 at grubość walczaka stanowić będzie około 25 mm.



Rys. 2

Dalsze zwiększanie ciśnienia w kotle płomienicowym nie jest stosowane nie ze względów natury technicznej, lecz natury finansowej, gdyż zamiast kilku kosztownych kotłów płomienicowych po 100 m² pow. ogrz. taniej wypadnie postawić 1 kocioł opłomkowy, zużywając mniej i znacznie cieńszej blachy kotłowej. Nic więc dziwnego, że w Łodzi poza dwoma kotłami dwupłomienicowymi na 13,5 at i trzema na 14 at najwyższe ciśnienie robocze wynosi 12 at, a powyżej nie są one w stanie konkurować w cenie z opłomkowemi (por. rys. 2 i 3).



Rys. 3-

Nie wspominamy o kotłach płomieniówkowych, które ze względu na trudności przy czyszczeniu nie mogą mieć dla Łodzi większego znaczenia, a przy stosowaniu ekonomajzerów (tańsza pow. ogrzewalna) tracą rację bytu.

Zasadniczo więc jako typ kotłów — wysokoprężnych pozostaje jedynie kocioł opłomkowy.

Składowe części tego kotła są następujące:

1) Opłomki wytwarzające parę oraz
2) Zbiorniki wody i pary.

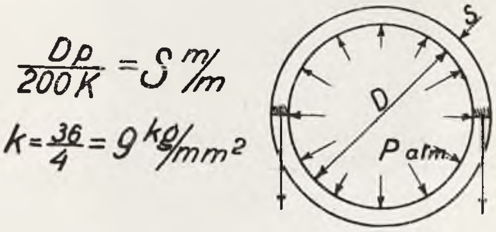
W niektórych typach w razie pośredniego połączenia opłomek ze zbiornikami występują jeszcze:

3) pośrednie elementy (komory, sekcje, króćce i td.) łączące opłomki z walczakami.

Do budowy opłomek, służy żelazo zlewne o wytrzymałości 34-41 klg/mm (do obliczenia zwykle przyjmuje się średnio kg/mm² 36) i ciągliwości niemniejszej jak 25% przy normalnych wymiarach próbki.

Opłomki stosowane obecnie do kotłów wysokoprężnych wykonywane są bez szwu.

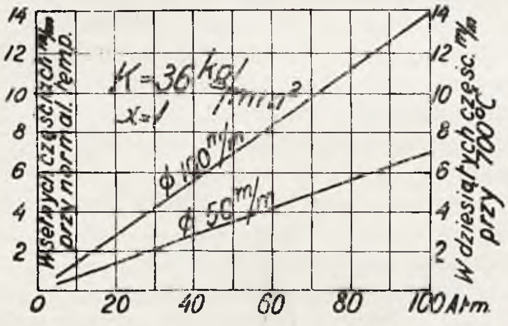
Obliczenie grubości ścianki opłomki (na średnie naprężenie) daje następujące grubości tablica rys. 4.



Rys. 4.

Przyjmujemy wewn. średnice opłomki 50 i 100 mm otrzymamy tę grubość ścianki, która znajduje się na granicy rozerwania, przy pierwszem działaniu obciążenia t. j. $x = 1$ czyli k = doraźnej wytrzymałości na rozerwanie 36 kg/mm² przy normalnej temperaturze.

Na rys. 5 wskazana jest zależność pomiędzy ciśnieniem, a grubością opłomek średnicy 50 i 100 mm przy temperaturze blachy 700 stopni, bez uwzględnienia wpływu zmiany ciągliwości, zachodzącej przy wyższych temperaturach. Doraźna wytrzymałość żelaza na rozerwanie, przy wzroście temperatury do 200-250° początkowo wzrasta a następnie znów się zmniejsza, powracając do normalnej wielkości, przy 500° stopniach stanowi pół, przy 600° = 0,25 przy 700° = 0,10 początkowej doraźnej wytrzymałości na rozerwanie.



Rys. 5.

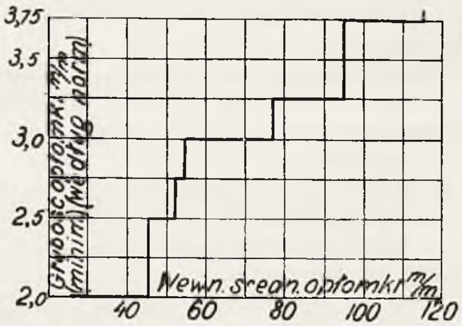
Ponieważ mamy do czynienia z opłomkami o grubości, dochodzącej zaledwie do kilku mm i wobec znacznego przewodnictwa samego metalu, trudno przypuścić, aby przy czystej opłomce i konstrukcji, zabezbezpieczającej prawidłową cyrkulację wody — nawet przy 100 at, t. j. przy temperaturze wrzenia = 310° C. temperatura zewnętrznej strony opłomki znacznie różniła się od 400°, kiedy doraźna wytrzymałość mało różni się od normalnej, a ciągliwość znajduje się w granicach dopuszczalnych (około 40%).

Grubość opłomek (por. rys. 6) według norm obowiązujących powinna wynosić przy wewn. średnicach

od 26 — 46	2 mm
45 — 52	2,5 „
51,5 — 54,5	2,75 „
54 — 77	3 „
77 — 95,5	3,25 „
95,5 — 114,5	3,75 „

Z porównania rys. 5 i 6 otrzymamy, że opłomka przy 50 mm powinna mieć conajmniej 2,5 mm grubości, posiada zaś zwykle przy kotłach Garbego 3 mm ze względu na możliwe odchylenia przy walcowaniu. Z wykresu zaś (rys. 6) przy ciśnieniu 30 at wypada grubość 0,02 mm, co daje przy normalnej temperaturze $x=150$, a nawet przy temperaturze 700C°—x = 15.

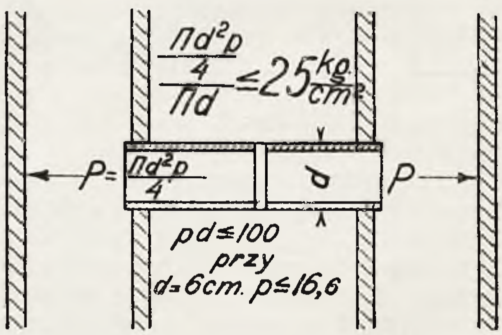
Przy ciśnieniach 100 at i tej samej grubości blachy otrzymamy stopień pewności x = 40, a przy temperaturze 700° = 4.



Rys. 6.

Normy przewidują pewne trudności w rozwalcowaniu i dlatego zawierają dodatkowe wymagania, aby koniec opłomki bez pękania mógł być rozwalcowany na zimno pod kątem 90° na kołnierz o grubości stanowiącej przynajmniej 12% średnicy.

Nie znamy norm dotyczących pewności na wysuwanie się opłamki z gniazda. Podobne normy dla płomieniówek stwierdzają, że siła powstająca od ciśnienia pary w kotle i starająca się wysunąć rurę z jej gniazda, odniesiona do 1 cm obwodu nie powinna przekraczać 25 kg w wypadku odwinięcia kołnierza lub też gniazd stożkowych, w wypadku zaś gniazd cylindrycznych, bez burtów, cyfra 25 dopuszczalna jest tylko przy ciśnieniach nie wyższych od 7 at, przy wyższych zaś ciśnieniach obniża się do 15.



Rys. 7.

Spróbujmy zastosować ten wzór do kotłów wodnorurowych. Siła wyrywająca opłomkę równa się:

$$P = \frac{\pi d^2}{4} p$$

i wtedy (rys. 7) otrzymamy równanie $\frac{\frac{\pi d^2}{4} p}{\pi d} \leq 25$ kg/cm, z którego $pd \leq 100$, czyli przy opłomkach 60 mm nie należałoby stosować ciśnień powyżej 16,6 at, a w kotłach 100 at zewnętrzna średnica opłomki nie mogłaby przekraczać 10 mm. Powyższych więc norm nie można zupełnie stosować do kotłów wysokoprężnych.

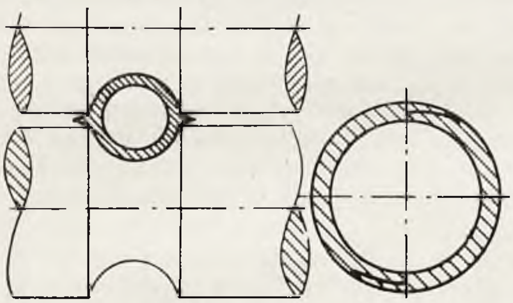
Przypuszczać należy, że wzór powyższy uwzględnić powinien grubość blachy, w której opłomka jest rozwalcowana Praktyka nie daje nam ani jednego przykładu, aby opłomka pękła z powodu niedostatecznej grubości ścianki, znane nam są zato wypadki uszkodzeń z powodu lokalnego przegrzania blachy, spowodowanego niedostatecznem odprowadzeniem ciepła, już to dzięki niedostatecznej cyrkulacji, już to z powodu kamienia. Również znane są wypadki uszkodzeń powstałych z powodu wadliwego wykonania opłomek.

Uszkodzenie opłomki podczas pracy kotła wywołuje poważne następstwa, gdyż przy takich kotłach przeważnie o dużej pow. ogrzewalnej i o rusztach mechanicznych — nie jesteśmy w stanie natychmiast stłumić ognia ani ostudzić rozpalonego obmurza, w którem znajduje się kocioł bez wody.

Jeden z takich wypadkow opiszemy bliżej.

Kocioł dwupęczkowy z pionowemi opłomkami niemieckiej wytwórni, opróżniony został raptem z wody, a po ostudzeniu go, stwierdzono, że niektóre opłomki pierwszego pęczka zostały w mniejszym lub większym stopniu powyciągane z gniazd w górnym walczaku.

W pierwszej chwili sądzono, że była to wina palacza, który zapomniał o zasilaniu, po bliższem jednak zbadaniu ujawnione pęknięcie opłomki (wykonanej bez szwu) w odległości około 1.5 m od górnego walczaka rys. 8.



Rys. 8.

Oprócz lokalnego rozprucia się zauważono rysę idącą dalej na znacznej przestrzeni, a z drugiej strony o 180° takąż samą rysę; charakter rys robił wrażenie, że opłomka jest spawana z dwóch połówek. Delegacja Stowarzyszenia Techników w Łodzi, zwiedzając huty i walcownie, specjalną zwróciła uwagę na sposób wykonania rur bez szwu i znalazła w znacznej ilości opłomek przed ostatecznem zewnętrznem ich wykończeniem, identyczne uszkodzenia, które następnie przy wykończeniu stają się niewidoczne. Przy rozwalcowywaniu rury sposobem przedstawionym na rys. 9 otrzymujemy na rurze wąsy, które przechodząc przez następny profil walców, po obróceniu rury o 90°, zostają zawalcowane, lecz nie połączone z całą masą.



Rys. 9.

Niebezpieczeństwo grozi również opłomce, gdy zarośnie ona kamieniem i blacha nie jest w stanie odprowadzać ciepło. Powstaje wówczas znaczna akumulacja ciepła, temperatura blachy szybko wzrasta i dochodzi do tych granic, kiedy metal aczkolwiek posiada jeszcze odpowiednią doraźną wytrzymałość, jednak ciągliwość tak się zwiększa, iż w rurze zjawiają się odkształcenia stałe. Tworząca się wypuklina, zwiększając prześwit rurki, zmniejsza w pewnych miejscach grubość ścianki, zwiększając jednocześnie siłę rozrywającą rurkę.

Należy zwracać pilną uwagę na staranne czyszczenie opłomek z kamienia w razie stosowania całkowicie lub częściowo wody niedestylowanej.

Istnieje cały szereg przyrządów dających możność dokładnego oczyszczenia opłomki, istnieją jednak przy czyszczeniu opłomek znaczne trudności, o ile opłomka nie jest cylindryczna, dzięki wypuklinie lub skrzywieniu osi rury.

Na zasadzie obserwacji powiedzieć można, że największa ilość opłomek zostaje przepalana nie tam, gdzie do rozporządzenia jest twarda woda, lecz tam, gdzie dozór nad czyszczeniem opłomek jest słabszy.

Stosowanie opłomek wygiętych w kotłach wysokoprężnych, wywołać może poważne obawy, nie tyle może ze względu na trudność czyszczenia, ile dzięki trudności skontrolowania, czy kamień jest należycie usunięty. *(D. n.).*

TAD. JAKOWICKI, inż. Inżynier Stow. Doz. Kotłów w Warszawie.

PĘKANIE RUREK OPŁOMKOWYCH W JEDNOPĘCZKOWYCH KOTŁACH GARBE.

Obok wybitnych zalet, wypływających z prostej konstrukcji, oraz możności szybkiego i w znacznych granicach forsowania, posiadają jednopęczkowe kotły Garbe dotkliwe wady, a wśród nich bodaj najgorszą — łatwość upływu wody bądź przez nieszczelny zawór spustowy, bądź w razie pęknięcia opłomki.

Pomimo stosowania arkuszów ochronnych, hamujących burzenie się wody w wodoskazach, poziom wody w szkłach jest z reguły wyższy, niż w kotle, gdyż posiadająca mniejszy ciężar gatunkowy mieszanina wody i pary, wydostając się gwałtownie z przednich opłomek, wzbija się powyżej poziomu wody jaki istnieje nad tylnemi, opadowemi rurkami.—Przy nagłem usunięciu ognia z paleniska woda w szkle opada gwałtownie nawet pomimo ciągłego zasilania kotła w tym czasie.

Nieszczelność zaworu spustowego powoduje już poważne niebezpieczeństwo.

O ile woda zasilająca nie jest czyszczona przed kotłem, co się nieraz zdarza, przy dużem odparowaniu konieczne jest częste przedmuchiwanie kotła, a wówczas cząstki szlamu mogą dostawać się pod grzybek zawora spustowego i powodować jego nieszczelność. — Stosowane obecnie coraz częściej szluzy spustowe, lubo wolne od podobnej ewentualności, posiadają jednak również poważną wadę — niemożność łatwego doszlifowania powierzchni styku, a przy gorszym gatunku mosiądzu woda łatwo wyciera drobne rowki, co również powoduje nieszczelność zaworu *).

Groźną już staje się sytuacja w razie pęknięcia opłomki.

Konieczne jest duże wyrobienie obsługi kotła i dużo przytomności umysłu, by kocioł uchronić od poważniejszego uszkodzenia. — Spotkaliśmy kilka jednopęczkowych kotłów Garbe o silnie powyginanych opłomkach. We wszystkich wypadkach był to skutek braku wody, jaki powstał skutkiem pęknięcia opłomek.

Poważny wypadek miał miejsce w r. ub. na jednej z większych kopalni Zagłębia Dąbrowskiego z jednopęczkowym kotłem Garbe o powierzchni ogrzewalnej 280 m^2 z przegrzewaczem 112 m^2 i ekonomiserem Green'a 202 m^2. Kocioł był zbudowany w kraju w r. 1920 na 14 at i zaopatrzony w ruszt łańcuchowy syst. Kropelina o powierzchni 14,2 m^2.

Wypadek zaszedł podczas próby kotła na odporowalność. Kocioł był uprzednio oczyszczony od kamienia kotłowego, oddzielony od innych kotłów i zasilany oddzielną pompą odśrodkową Sulzerowską, 5-cio stopniową o teoretycznej wydajności 36 m^3 na godzinę przy 20 at i 3000 obrotach na minutę, poruszaną silnikiem prądu zmiennego 500 V 50 A. — Wysokość ssania wynosiła około 2,5 m; Średnica rury tłoczącej pompy — 100 mm.

Woda dochodziła do pompy o $t^0 \backsim 45^0$C i była tłoczona przez ekonomizer, gdzie ogrzewała się do $\backsim 120^0$C.

Zasilanie odbywało się bez przerwy przy nieco przymkniętej szluzie na przewodzie tłoczącym.

W pewnej chwili pompa zaczęła tracić wodę, jak później stwierdzono, skutkiem zanieczyszczenia otworów w sicie kosza wodnego.

Równocześnie zauważono silny szum w palenisku skutkiem pęknięcia rurek. Kocioł niezwłocznie wygaszono. Woda jednak tak szybko uciekała z kotła przez dwie pęknięte opłomki, (aczkolwiek pęknięcia te, jak się potem okazało były stosunkowo nieznaczne: długość 30 mm), że 140 opłomek w przednich szeregach powyginało się tak znacznie, że musiano je wszystkie wymienić.

Pękły dwie rurki w pierwszym szeregu na wysokości około 2 m ponad rusztem, a więc w miejscu, gdzie się kończy sklepienie nadrusztowe.

Przy zmianie rurek żadnych uszkodzeń płyty Garbego nie zauważono.

Dla obecnego podczas wypadku inżyniera ruchu, który badanie kotła przeprowadzał, nie jest jasną kolejność wydarzeń, jednakowoż skłania się on raczej do mniemania, że pęknięcie rurek jeśli nie poprzedziło przerwę w zasilaniu, to w każdym razie nastąpiło równocześnie z nią, jakkolwiek bardziej naturalną była by odwrotna kolejność — przepalenie rurek skutkiem braku wody.

Badanie wyjętych opłomek wykazało, że nietylko w miejscach pękniętych, ale i w innych opłomkach grubość ścianek nie jest jednakowa. Koła zewnętrznego i wewnętrznego obwodu przekrojów były względem siebie położone ekscentrycznie, przyczem z jednej strony grubość ścianek wynosiła 4—5 m/m, podczas gdy z przeciwległej—stanowiła zaledwie 1—2 m/m. Nadto zauważono, że cieńsza ścianka nie zawsze była zwrócona w stronę ognia, a wewnętrzna powierzchnia opłomek nie zawsze posiadała ślady muszlowych wyżarć, tak charakterystycznych dla powierzchni żelaza, narażonych z jednej strony na działanie ognia, a z drugiej okresowo zwilżanych wodą.

Na podstawie obserwacyj powyższych zrodziło się przypuszczenie, że ta nierównomierność grubości ścianek jest grzechem pierworodnym ciągnionych rurek.—

Ażeby się w tem przekonaniu upewnić przecięto w kilku miejscach kilka rurek z nowej partji, nadesłanej dla zamiany rurek spalonych. — Przypuszczenia najzupełniej się potwierdziły — i w nowych rurkach w kilku miejscach na rozmaitej odległości od końców skonstatowano ekscentryczność przekrojów. —

W jaki sposób rurki takie mogły wyjść z walcowni? Rzecz oczywista, że rurki, w których miejsca o ekscentrycznym przekroju wypadają na końcach, zostają wybrakowane. Te zaś, w których miejsca te znajdują się dalej od końców, o ile rurki dobrze wytrzymają próbę hydrauliczną, uważane są za dobre.

Ciekawszą jednak jest rzeczą, w jaki sposób powstają te miejsca ekscentryczne podczas walcowania

*) Polecenia są pod tym względem godne zawory ze stali niklowej.

rur, oraz w jakiem stadjum walcowania. Czy podczas walcowania na gorąco, gdy blok rozgrzany, przebity osiowo, przechodzi kolejno przez szereg coraz to mniejszych kalibrów na walcach, nasuwając się wciąż na trzpienie, czy też podczas następnego walcowania na zimno metodą Mannesmana pomiędzy ukośnie względem osi rury ustawionemi walcami, które wyciągają, obracają i popychają naprzód rurę, mającą znowu wewnątrz trzpień stożkowy.

Czy w złem centrowaniu tych trzpieni i w nie dość dokładnie szlifowanej ich powierzchni nie należy upatrywać przyczyny powstawania nierównomierności w grubości ścianek rur przy stałej średnicy zewnętrznej**).

Technicy cieplni, powinni w każdym razie uświadomić sobie, że wszystkie przyczyny pękania opłomek, które niejednokrotnie omawiano w prasie technicznej i na Międzynarodowych Zjazdach Stowarzyszeń Dozoru Kotłów***), a mianowicie działanie tnącego płomienia (Stichflamme), szlifowanie zewnętrznej powierzchni opłomek przez drobne cząstki węgla, powstawanie wypuklin skutkiem osiadania w postaci grzybów gąbczastych mas żużla na opłomkach, złe chłodzenie od strony wody skutkiem powstawania dużych pęcherzy pary zwłaszcza w górnej części opłomek, oraz wyżarcia muszlowe wewnątrz opłomek, — że wszystkie te choroby opłomek, zresztą bardzo poważne, stają się niebezpiecznemi o tyle, o ile napotykają podatny grunt w postaci złego materjału opłomek, a przedewszystkiem o ile natrafiają na nienormalnie cienkie ścianki skutkiem ekscentryczności przekrojów opłomek.

Udatne, dobrze zbudowane opłomki o równomiernej grubości ścianek bez zanieczyszczeń od strony wewnętrznej osadem kamienia kotłowego lub smaru, z łatwością znoszą najbardziej forsowną pracę kotła, o ile krążenie wody jest prawidłowe.

**) Szlifowanie zewnętrznej powierzchui rur, praktykowane w walcowniach jako ostatnie stadjum ich obróbki (niejako zabieg kosmetyczny),—związane jest również z niebezpieczeństwem nierównomiernego, lokalnego zmniejszenia grubości ścianek rur.

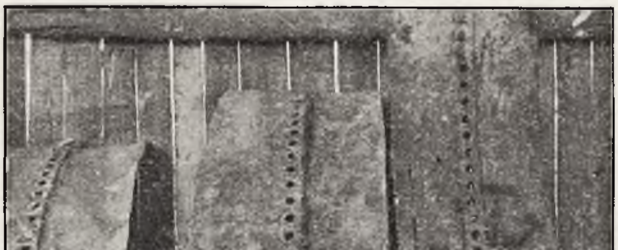
***) Dr. Ing. F. Münzinger Die Leistungssteigerung von Grossdampfkesseln. Dr. - Jng. K. Meerbach. Die Werkstoffe für den Dampfkesselbau. Referaty prof. K. Kirscha i Inż. Czernecka na 43 Międzynarodowym Zjeździe w 1913 r. w Moskwie.

NIESZCZELNOŚĆ SZWÓW POPRZECZNYCH W KOTŁACH DWUPŁOMIENICOWYCH.

Nieszczelność szwów dostrzegamy często na spodzie kotła w dolnym kanale spalinowym.

Układ konstrukcyjny kotłów przy zwykłym obiegu, spalin (płomienice, boki i spód) nie sprzyja, coprawda szczelności szwów poprzecznych, znaczna bowiem różnica temperatur gazów spalinowych w kanałach przy utrudnionem wyrównaniu temperatur wody powoduje odmienne wydłużenia poszczególnych części blach płaszcza, zwłaszcza przy rozgrzewaniu kotła zimnego.

W normalnych jednak warunkach pracy i przy fachowej obsłudze, kotły te zwykle są szczelne, o ile zbudowane i ustawione były ze znajomością rzeczy i dokładnie.

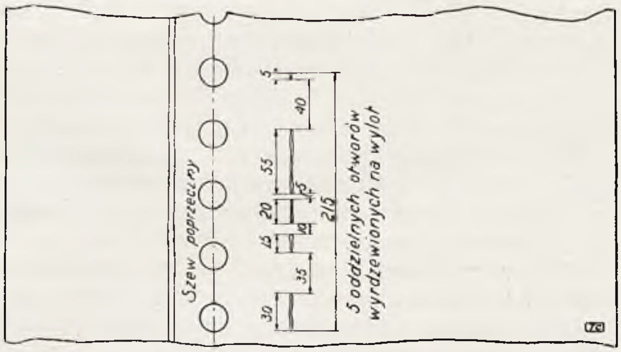


Rys. 1.

Przychylając się ku opinji, że nieszczelności tego rodzaju bezpośrednio nie zagrażają bezpieczeństwu kotła, należy liczyć się jednak przy kupnie z rodzajem nitowania, a przy eksploatacji, zwłaszcza w pierwszym okresie pracy, natychmiast uszczelniać przeciekające szwy, uszkodzenia bowiem jakie powstawać mogą są zbyt kosztowne wobec dłuższego postoju i kosztownej naprawy oraz obniżenia wartości kotła. Pozatem nieszczelność szwów znacznie zwiększać może zużycie paliwa.

W roku ubiegłym, pewien zakład przemysłowy zatrzymał kocioł wobec stałego odczuwanego upływu wody.

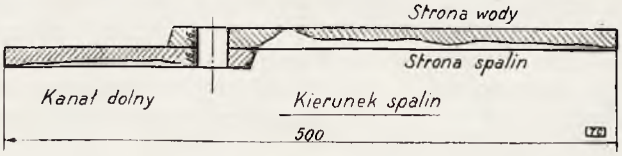
Przy oględzinach stwierdzono, że: 1) kocioł ten zbudowany na 9 at ciśnienia roboczego, przy średnicy płaszcza 1900 m/m, długości 9 m posiada jednorzędowe nitowanie poprzeczne blach płaszcza. Aczkolwiek obliczenie pozwala na nitowanie jednorzędowe,



Rys. 2.

należało jednak, przy powyższem ciśnieniu i wymiarach kotła, szwy poprzeczne nitować na dwa rzędy nitów a to ze względu na zabezpieczenie szczelności połączeń, 2) wszystkie szwy poprzeczne z wyjątkiem dennicowych zaciekały na całej szerokości kanału dolnego i bocznych przegród międzykanałowych. Na całej linji przesączania wody od strony zewnętrznej płaszcza utworzyły się przy szwach głębokie wyżarcia rowkowe z wyrdzewieniem powierzchni blach (rys. 1).

Przy szwie najwięcej uszkodzonym na dnie wyżarcia rowkowego wytworzył się szereg podłużnych przeżartych otworków, jak wskazują rys. 2 i 3.



Rys 3

Szerokość wyżarć rowkowych wynosiła 50 mm zanikając z boków przy obmurzu przegród międzykanałowych. Żadnych naderwań pozostałego na linji rowków materjału nie zauważono.

3) Stosunkowo nieznaczny przekrój ogólny otworów o tyle jednak powiększył rozchód wody że trzeba było z kotłem stanąć, coprawda, przy lichej pompie i dużym rozchodzie pary na 100 konną maszynę starego typu.

Uszkodzone trzy szwy poprzeczne zostały wycięte na obwodzie 30 nitów t. j. na długości 1740 m/m i szerokości 500 m/m. Naprawa trwała $1^1/_2$ miesiąca.

Wobec nieprzewidzianego postoju fabryka poniosła poważne straty. Były również straty w opale. Kocioł przeszedł ponadto pod dozór wzmocniony i należy przewidywać usunięcie go w krótkim czasie.

R.

NASTĘPSTWA ZANIEDBANIA W KOTŁOWNI.

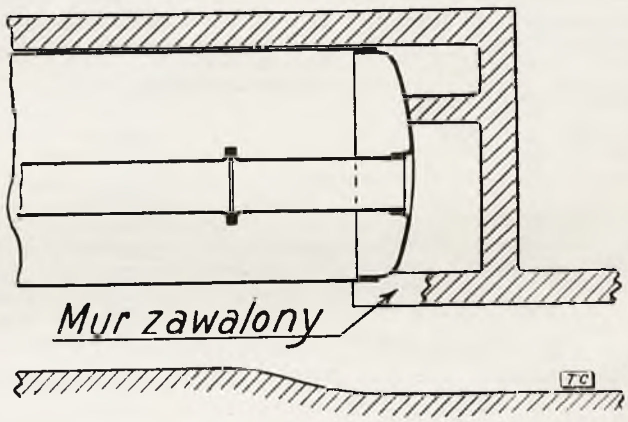
W pewnej wytwórni uskarżano się na znaczne zużycie opału. Sądząc z obciążenia i stanu maszyny parowej, rozchód paliwa był istotnie nadmierny. Przypuszczać więc należało, że przyczyny strat znajdują sięw kotle. Wobec tego przystąpiono do przedwstępnych obserwacyj i pomiarów.

Pomiary temperatury przed zasuwą, pomimo że obciążenie wewnętrznego paleniska kotła nie przekraczało 100 kg/m², wykazywały zgórą 550° C, co kazało przypuszczać wadliwe obmurowanie kotła.

Przy rewizji kanałów, stwierdzono istotnie zawalenie sięczęści obmurza przy tylnej dennicy pod płomienicami co umożliwiało przedostawanie się spalin z płomienic wprost do komina (patrz rysunek 1).

Oook tak wysokiej temperatury spalin stwierdzono również bardzo wysoką cyfrę odparowalności wody na jednostkę paliwa (około 7). Wobec sprzeczności tych wyników t. j. wysokiej temperatury spalin i wysokiej odparowalności, zaczęto powątpiewać co do upewnień mechanika o szczelności zaworu spustowego, który jak się okazało był całkowicie zasypany szlaką, a koniec rury spustowej na podwórzu ukryty głęboko pod ziemią.

Po odkopaniu końca rury spustowej stwierdzono stały i znaczny upływ gorącej wody z kotła co z jednej strony wywoływało znaczne straty paliwa marnowanego na ogrzewanie wyciekającej wody, z drugiej zaś groziło niebezpieczeństwem opróżnienia kotła z wody z powodu stale zwiększającej się nieszczelności zaworu.



Rys.1.

Ponieważ kocioł pracujący pod ciśnieniem 12 at przy pojedyńczym zaworze spustowym zagrożony jest możnością opróżnienia się z wody, zarządzono ustawienie dodatkowego zaworu oraz odsłonięcie końca rury spustowej w celu stałej kontroli szczelności.

R. B. i Z. K.

J. SZULC, inż. Inż. Stow. Doz. Kotłów w Poznaniu.

ZABEZPIECZENIE RURY KOMINOWEJ KOTŁÓW PIONOWYCH.

Wg. Association Alsacienne des Propriétaires d'Appareils à Vapeur.

Z pośród kotłów, mających duże zastosowanie z powodu szybkiego wytwarzania pary i niewielkiej powierzchni jaką zajmują znany jest typ kotłów pionowych (t. zw. Fielda) z wiszącemi lub krzyżującemi się opłomkami.

Wewnętrzna skrzynia ogniowa tych kotłów w górnej swej części przechodzi w rurę kominową, która ponad poziomem wody, wobec możności przepalenia blachy, oraz wobec pojawiających się na niej wyżarć, przedstawia miejsce, na które należy zwrócić baczną uwagę.

Alzackie Stow. Dozoru Kotłów, przeprowadzając badania nad temperaturą spalin, wychodzących z kotłów Field'a otrzymało przy ciągu naturalnym wielkości nie

przekraczające 500° i 550°C, nawet wówczas, gdy stosunek pow. og. do pow. rusztu wynosił mniej niż 20.

Temperatura blachy kominowej, stykając się z jednej strony ze spalinami o temperaturze około 550°C, a z drugiej z wilgotną parą, której temperatura odpowiada pewnej prężności, będzie pewną średnią między niemi, wynosząc 320° do 360° C.

Ponieważ granica rozżarzenia się blachy leży pomiędzy 450° do 475° C przeto możliwość dochodzenia temperatury blachy do tej wysokości jest prawdopodobnie wykluczona. Aby jednak nie zachodziła obawa przepalenia się blachy rury kominowej, należy stosunek pow. ogrz. do pow. rusztu zachować nie niżej 20, a ciąg stosować zwykły. Wysokich temperatur blachy rury kominowej należy unikać nietylko ze względu na obawę przepalenia, lecz również, aby przeszkodzić działaniu domieszek znajdujących się w wodzie zasilającej, które przy wyższych temperaturach wywołują w szybkim czasie wyżarcia blachy.

Gdy woda zasilająca zawiera dużo *Cl* w postaci związku soli $Mg\ Cl_2$, sól ta podczas parowania wody osiada na blasze rury kominowej i przy wzrastającej temperaturze rozkłada się, tworząc *HCl*, działajacy bardzo szkodliwie na blachę rury. Według doświadczeń E. Ristenpart'a rozkład soli $Mg\ Cl_2$ w zależności od wzrastającej temperatury podaje niżej załączona tablica, w której ilość *HCl* obliczono w % od ($Mg\ Cl_2 + 6\ H_2O$)

Temperatura rozczynu	ilość wydzielającego się *HCl* w % od ($Mg\ Cl_2 + H_2O$)
130° — 186°	0,001
210 "	0,011
220 "	0,030
225 "	0,070
227 "	0,101
237 "	0,504
249 "	1,433

Jak widać do 230°C rozkład i wydzielenie się *HCl* idzie powoli, ale po przekroczeniu tej temperatury wzrasta; można przypuszczać, że przy wyższych temperaturach reakcja ta postępuje jeszcze szybciej.

Były wypadki, że w nowych kotłach Field'a po 4-o letniej pracy następowały wybuchy. Po zbadaniu tych wypadków okazało się, że wybuchy nastąpiły skutkiem osłabienia, lub zupełnego przeżarcia blachy rury kominowej. Przyczyną wyżarć blachy była zawartość *Cl* we wodzie zasilającej równolegle z pewnem forsowaniem kotła.

Jak więc uniknąć, jeżeli nie zupełnego usunięcia rozkładu $Mg\ Cl_2$, to przynajmniej znacznego osłabienia tej reakcji?

Osiągnąć to można przez założenie — do rury kominowej drugiej rury w postaci płaszcza z blachy żelaznej lub żeliwa. Płaszcz żeliwny więcej jest oporny na wyższe temperatury. Płaszcz ten wpuszczony zostaje swobodnie i opiera się na górnej wystającej części rury zapomocą występu, kątownika, lub rozszerzenia górnej swej części.

Te dwie rury oddzielone są jedna od drugiej warstwą powietrza i spalin, które działając jako izolator, znacznie obniżają temperaturę blachy rury kominowej. Tym sposobem można osiągnąć obniżenie temperatury blachy poniżej temperatury niebezpiecznej 236° C. Przy takiej temperaturze rozkład $Mg\ Cl_2$ i wydzielanie się *HCl* jest jeszcze niewielkie, więc możność powstawania wyżarć będzie w znacznym stopniu zmniejszona.

Grubość blachy płaszcza powinna być równą, lub cokolwiek mniejszą, od grubości samej rury kominowej. Podobne płaszcze, mające za cel obronę blachy rury kominowej od formowania się wyżarć, mają duże zastosowanie w Anglji, Belgji i innych zachodnich państwach. W Alzackiem Stow. Dozoru Kotłów, około 100 kotłów posiada powyższe płaszcze ochronne i przy tak zabezpieczonych kotłach dotychczas nie zauważono żadnych wyżarć znaczniejszych.

KAROL NOWICKI, inżynier-technolog, Poznań.

JAKIE KOTŁY PRZYSYŁAJĄ NAM Z ZAGRANICY.

W tych dniach miałem sposobność widzieć kocioł z wyciągalną płomienicą i opłomkami, nr. fabr. 48305 zbudowany przez fabrykę G. A. Schütz w Würzen w Saksonji. Kocioł zbudowany w r. 1923, sprzedany został do Polski jako nowy do pracy przy 10 at. Powierzchnia ogrzewalna kotła obliczona przez fabrykanta wynosi 38,63 m².

Oględziny wykazały:

Niektóre płomieniówki stare z bardzo licznemi na powierzchni wodnej ospowatemi wyżarciami, liczne płomieniówki spawane z dwuch krótkich kawałków, jedna z płomieniówek, leżąca na zewnątrz pęczka ze spawanym w narzutkę szwem podłużnym, lekko spiłowanym ze strony zewnętrznej i widocznym śladem niespojonej narzutki od wewnątrz, ta sama płomieniówka sztukowana na $^1/_3$ swej długości.

Na rysunku kotła i w jego opisie wskazano 11 płomieniówek jako ściągniowe. W rzeczywistości kilka płomieniówek ma grubsze ścianki, lecz żadna z nich ani nie jest osadzona na gwint ani nie jest rozwalcowana w inny sposób zapewniający większą moc połączenia aniżeli to ma miejsce w zwykłych płomieniówkach.

Ze wzgledu na dużą średnicę kotła, bo 1500 mm obydwa dna połączone są z walczakiem przy pomocy ściągien ukośnych. Jedna z kątówek, służących do umocowania ściągna do walczaka posiada obok łba nita zniekształconą dziurę, co dowodzi, że użyto tu jakiejś starej kątówki.

Na zewnętrznej stronie wyobliny tylnego dna prasowanego widoczne ślady wgnieceń, jak gdyby podczas prasowania pomiędzy blachę a stempel dostał się zimny wiór żelazny. Otwory w dennicy, służące dla zmocowania z nią tylnej ściany sitowej powiększone jednostronnie przez wycinanie materjału wąskiem dłutem.

Wokoło wszystkich łbów nitów walczaka zauważono zacięcia blach około 2 mm głębokości. Łby nitów wykonane niedbale.

Na złączach dwuch pierścieni walczaka wyciągnięty róg blachy nosi charakterystyczny ślad natopienia żelaza przy pomocy płomienia acetylenowego. W innem miejscu blacha wykazuje ślady wyciągania przez uderzanie nie szeroką stroną młotka, lecz jego ostrzem.

Blachy cięte były płomieniem acetylenowym, a spalone miejsca albo wcale nie heblowane albo też heblowane niedostatecznie.

Dopasowanie blach jest tak niedbałe, że w pewnem miejscu podłużnego szwa od strony wodnej na długości 3-ch nitów wchodzi pomiędzy blachy nóż grubości $1^1/_2$ mm na głębokość 100 mm.

Wykrój na właz pod zbiornikiem pary ma dłuższa oś w kierunku osi kotła i jest bardzo niedostatecznie wzmocniony.

Zbiornik pary o średn. 650 mm ma podłużny szew spojony płomieniem acetylenowym. Na tym szwie wykonany został wykrój na króciec przewodu parowego, prowadzącego do smoczka.

Wzdłuż wszystkich krawędzi szwów blacha jest głęboko pozacinana.

Cały kocioł przedstawia okaz wybitnie tandetnego wykonania, a zastosowanie starych materjałów kotłowych i wykonanie odmienne od wskazanego na rysunku i w opisie, jest wprost działaniem na szkodę nabywcy, narażonego na zupełne odrzucenie kotła przez Stow.Dozoru Kotłów.

KOMUNIKAT STOWARZYSZENIA DOZORU KOTŁÓW W WARSZAWIE.

1. WYBORY DELEGATÓW.

Rada Nadzorcza i Zarząd Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Warszawie

podaje do wiadomości Członków Stowarzyszenia, że Okręgowe Zebrania stosownie do § 18 Statutu Stowarzyszenia odbędą się:

1) w *Warszawie* w piątek, dn. 26 czerwca r. b. w lokalu Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Warszawie, ul. Chmielna 2, o godzinie 5-ej popołudniu dla Stowarzyszonych właścicieli kotłów, zamieszkałych w m. st. Warszawie oraz w województwach: Warszawskiem i Białostockiem.

2) w *Wilnie* w sobotę, dn. 27 czerwca r. b. w Stowarzyszeniu Techników, ul. Wileńska, o godzinie 10-ej rano dla Stowarzyszonych właścicieli kotłów, zamieszkałych w województwach: Nowogródzkiem i Wileńskiem.

3) w *Łodzi* we wtorek, dn. 30 czerwca r. b. w biurze Stowarzyszenia Dozoru Kotłów, ul, Piotrkowska 199 o godz. $5^1/_2$ popołudniu dla Stowarzyszonych właścicieli kotłów, zamieszkałych w województwie Łódzkiem.

4) w *Dąbrowie Górniczej* we środę, dn. 1 lipca r. b. w gmachu Resursy, Al. 3-go Maja 11, o godz. 4-ej popołudniu dla Stowarzyszonych właścicieli kotłów, zamieszkałych w województwie Kieleckiem.

5) w *Krakowie* we czwartek, dn. 2 lipca r. b. w gmachu Izby Handlowej, ul. Długa 1, o godz. $10^1/_2$ rano dla Stowarzyszonych właścicieli kotłów, zamieszkałyah w województwie: Krakowskiem i na Śląsku Cieszyńskim.

6) we *Lwowie* w piątek, dn. 3 lipca r. b. w biurze Stowarzyszenia Dozoru Kotłów, ul. 29 Listopada 14, o godz. 10-ej rano, dla Stowarzyszonych właścicieli kotłów, zamieszkałych w województwach: Lwowskiem, Stanisławowskiem i Tarnopolskiem.

7) w *Lublinie* w sobotę, dn. 4 lipca r. b. w lokalu klubu społecznego, w gmachu hotelu „Janina" ul. Powiatowa o godz. 10-ej rano, dla Stowarzyszonych właścicieli kotłów, zamieszkałych w województwach: Lubelskiem, Poleskiem i Wołyńskiem.

Porządek dzienny powyższych zebrań jest następujący:

1) Zagajenie posiedzenia przez członka Rady Nadzorczej.
2) Wybór sekretarza przez Zgromadzenie Okręgowe,
3) Wybory Delegatów Członków Stowarzyszenia,
4) Wolne wnioski.

---

2. Sprawozdanie Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Warszawie za rok 1924 (w streszczeniu).

Sprawozdanie z działalności Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Warszawie za rok 1924 w objętości 80 stron wyszło z druku w ilości 500 egz. na początku maja r. b. i stosownie do decyzji Rady Nadzorczej Stowarzyszenia z dnia 16 kwietnia r. b. rozesłane zostało bezpłatnie władzom Stowarzyszenia, personelowi technicznemu i biurowemu, organom nadzorczym Min. Przem. i Handlu, wyższym uczelniom, bibljotekom, stowarzyszeniom naukowym, stowarzyszeniom kotłowym w kraju i niektórym zagranicą, większym przedsiębiorstwom przemysłowym w kraju i zagranicą. Członkowie Stowarzyszenia i inne osoby moga nabywać je w Biurze Zarządu Stowarzyszenia (Chmielna 2) za opłatą 2.00 zł. za egzemplarz.

Sprawozdanie zawiera następujące działy: władze i personel Stowarzyszenia, podział terytorjalny, sprawozdanie kasowe i techniczne, opisy ważniejszych uszkodzeń kotłów parowych, ekspertyzy techniczne, tablica graficzna rozwoju Stowarzyszenia od 1911 roku, do dn. 1 stycznia 1925 r.

Władze Stowarzyszenia składają się: z delegatów członków na Walne Zgromadzenie oraz członków Rady Nadzorczej, Zarządu i Komisji Rewizyjnej, i Członków Honorowych.

Następnie wymieniony jest personel Stowarzyszenia techniczny i biurowy w sześciu okręgach Stowarzyszenia: Warszawskim, Łódzkim, Dąbrowskim, Krakowskim, Lwowskim i Białostockim. Dalej podano podział terytorjalny dozoru kotłów na okręgi teczniczne z wymienieniem, jakie powiaty obsługiwane są przez poszczególne biura Stowarzyszenia.

Sprawozdanie kasowe zawiera rachunek strat i zysków zamykający się przewyżką dochodów nad wydatkami w sumie zł. 308.11. Bilans zamknięcia, zamyka się sumą zł. 229.970,49. Protokół Komisji Rewizyjnej z dnia 7 kwietnia 1925 r. stwierdza, że rachunkowość, książki, kwitarjusze i dowody kasowe Stowarzyszenia znaleziono w zupełnym porządku.

---

1. Sprawozdanie statystyczne.

W roku sprawozdawczym 1924 przybyło nowych członków 1026 z 1183 przedsiębiorstwami, ubyło 213 członków z 551 przedsiębiorstwami.

W dniu 31 grudnia 1924 r. Stowarzyszenie składało się z 7364 członków rzeczywistych z 8534 przedsiębiorstwami, w tej liczbie 326 przedsiębiorstw zleconych.

Liczba członków w stosunku do roku poprzedniego wzrosła o 12,4%, a przedsiębiorstw o 8%, w tej liczbie zleconych o 30,4%.

W dniu 1 stycznia 1925 r. zarejestrowanych było w Stowarzyszeniu 13541 kotłów czynnych i 2239 kotłów nieczynnych, razem 15780 kotłów, w tej liczbie zleconych czynnych 629 i nieczynnych 121.

Na jednego stowarzyszonego wypadło średnio 2 kotły, a na jedno przedsiębiorstwo 1,9 kotłów, co świadczy o znacznem rozproszeniu terytorjalnem kotłów, znajdujących się pod dozorem Stowarzyszenia.

W sprawozdaniu zamieszczono sześć szczegółowych tablic statystycznych.

Tablica I zawiera wykaz kotłów według lat budowy zarejestrowanych w Stowarzyszeniu Dozoru Kotłów w Warszawie na

dzień 1 stycznia 1925 r. Najstarsze dwa kotły zbudowane zostały w 1862 roku.

Tablica II zawiera wykaz kotłów czynnych i nieczynnych, znajdujących się pod dozorem zleconym z podziałem na województwa i należących do dziewięciu Ministerstw, oraz do osób prywatnych. Ogólna liczba kotłów pod zleconym dozorem wynosi: czynnych 629, nieczynnych 121, z czego do osób prywatnych należy — czynnych 98, nieczynnych 13, resztę tworzą kotły stanowiące własność wspmnianych dziewięciu Ministerstw.

Tablica III zawiera podział wszystkich kotłów dozorowanych przez Stowarzyszyszenie według powierzchni ogrzewalnej i wykazuje kotłów:

do 20 m.² pow. ogrz.	5081 czynnych	554 nieczyn.,	co stanowi	35,8% od ogólnej liczby kotłów.
od 20 „ do 50 m²	2721 „	614 nieczyn.,	co stanowi	21,1%
„ 50 „ „ 100 „	2583 „	426 „	„ „	19,0%
„ 100 „ „ 200 „	1291 „	154 „	„ „	9,2%
„ 200 „ „ 300 „	435 „	49 „	„ „	3,0%
„ 300 „ „ 400 „	141 „	8 „	„ „	0,9%
400 m² i wyżej	54 „	5 „	„ „	0,4%
chwilowo nierozsegregowanych	1235 „	429 „	„ „	10,6%
Razem	13541 „	2239 „	„ „	100%

Tablica IV zawiera podział kotłów według ciśnienia roboczego:

do 4 kg/cm²	307 kotłów,	co stanowi	1.9%	ogólnej liczby kotłów
od 4 do 6 kg/cm²	2188 „	„ „	13,9„	„ „
„ 6 „ 8 „	3970 „	„ „	25,1„	„ „
„ 8 „ 10 „	3129 „	„ „	19,8„	„ „
„ 10 „ 12 „	2249 „	„ „	14,3„	„ „
„ 12 „ 15 „	1365 „	„ „	8,7„	„ „
„ 15 i wyżej „	176 „	„ „	1,2„	„ „
chwilowo nierozsegregowanych	2396 „	„ „	15,1„	„ „
Razem	15780 „	„ „	100,0%	„ „

Tablica V zawiera podział kotłów według typów, a mianowicie:

A. Walczakowe	663 kotłów,	co stanowi	4,2%	ogólnej liczby kotłów
B. Płomienicowe z paleniskiem pod kotłem	17 „	„ „	0,1„	„ „
C. Płomienicowe z paleniskiem wewnętrznem lub przedpaleniskiem	3646 „	„ „	23,1„	„ „
D. Płomieniówkowe	823 „	„ „	5,2„	„ „
E. Parowozowe ze stojącą skrzynią ogniową	4223 „	„ „	26,8„	„ „
F. Lokomobile z wysuwanym systemem i leżącą skrzynią ogniową	3615 „	„ „	22,9„	„ „
G. Opłomkowe (wodnorurkowe)	1012 „	„ „	6,4„	„ „
Chwilowo nierozsegregowane	1781 „	„ „	11,3„	„ „
Razem	15780 „	„ „	100,0%	„ „

Tablica VI zawiera podział kotłów według rodzaju przemysłu, w województwach, a mianowicie:

Rolnictwo	3120 czyn.	201 niecz.	21,1 %	ogóln. liczby	kotłów
Gorzel. i rektyfik.	771 „	167 „	6,0 „	„	„
Browary i drożdżow.	156 „	36 „	1,3 „	„	„
Przetw. prod. roln. (krochm. syrop i t. d.).	122 „	21 „	0,9 „	„	„
Przetw. prod. spoż. (fabr. czekol. maśl. mlecz.)	89 „	18 „	0,7 „	„	„
Cukrownie	533 „	71 „	3,9 „	„	„
Przem. młyn. i piek.	614 „	97 „	4,6 „	„	„
Garbarnie	212 „	30 „	1,6 „	„	„
Przem. włókienniczy	1247 „	218 „	8,1 „	„	„
„ drzewny	1335 „	176 „	9,6 „	„	„
„ chemiczny (farb., pral., przetw. tłuszcz.)	283 „	71 „	2,3 „	„	„
Przem. metalurgiczny	511 „	153 „	4,3 „	„	„
„ papierniczy	129 „	14 „	0,9 „	„	„
„ ceram. i szkl.	300 „	68 „	2.5 „	„	„
„ górn.-hutniczy	830 „	147 „	6,2 „	„	„
Kop. nafty	1384 „	409 „	11,5 „	„	„
Rafinerje nafty	155 „	23 „	1,2 „	„	„
Cement, wapno, gips	104 „	14 „	0,8 „	„	„
Przem. budowlany	56 „	15 „	0,5 „	„	„
Elektrownie	214 „	21 „	1,5 „	„	„
Zakł. Miejskie	259 „	49 „	1,9 „	„	„
Wynajem kotłów	26 „	1 „	0,2 „	„	„
Komunikacja	89 „	10 „	0,6 „	„	„
Różne i mieszane	373 „	88 „	2,9 „	„	„
Razem	12912 „	2118 „	95,1 %	„	„
Zlecone	629 „	121 „	4,9 %	„	„
Ogółem	13541 „	2239 „	100 %	„	„

(*d. c. n.*) *W. S.*

SPROSTOWANIA.

W artykule inż. *K. Borejko: Spółczynnik mocy sieci elektrycznej i sposoby jego poprawy (*por. Technika Cieplna № 3 i 4 z 1925 r.*)* należy wprowadzić następujące poprawki:

str.	łam	wiersz	wydrukowano	powinno być
25	lewy	4. g.	zupełnie zależy	zupełnie nie zależy
34	prawy	3. d.	asynchroniczn.	synchronicznych
35	lewy	3. g.	0,7	0,8

Stosownie do życzenia autora zaznaczamy również, że artykuł opracowany został na podstawie wykładów prof. Woronowa.

SPAWANIE ELEKTRYCZNE

JÓZEF JERMAKOWICZ, Pruszków, Cedrowa 24, dom wł. Warsztat w Warszawie przy fabr. Mokotowska 3, t. 14-84.

Spawam elektrycznością pęknięcia w kotłach parowych, lokomobilach, parowozach; cylindry maszyn parowych i motorów wybuchowych. Osie i obręcze samochodowe bez zdejmowania gumy, korpusy młotów parowych, kompresory i pompy wodne, wały maszynowe i wszelkie części maszyn żeliwne, oraz dzwony kościelne. Do robót które należy wykonać na miejscu posiadam przewoźną instalację z motorem na prąd zmienny 110/220 wolt. Ceny konkurencyjne.

65—1.

KSIĘGARNIA TECHNICZNA w Warszawie, przy ul. Fredry 2, tel. 1-47, konto P. K. O. 5630.

Poleca następujące wydawnictwa:

ELEKTROTECHNIKA.

Hensel. Elektrotechnika w zadaniach. Cztery części 8.00
Hensel. Uzwojenia maszyn elektrycznych prądu stałego 4.00
Niemczyński. Radjotechnika dla wszystkich . 12.00
Pożaryski Elektrotechnika przystępna . . 12.00
Szapiro. Uziemienia ochronne 1.00
Szapiro. Bezpieczeństwo urządzeń elektrycznych . 1.30
Przepisy i normy Związku Elektrotechników Niemieckich 12.50/15.00

GOSPODARKA CIEPLNA. KOTŁY i SILNIKI.

Biedrzycki i Wysokiński. Rolnicze lokomobile parowe i młocarnie 3.20
Chrzanowski St. Błędy przy pomiarach temperatur (nowość) . . . . . . —.50
Chrzanowski W. Turbiny parowe . . . 4.40
Chromiński. Kotły parowe i ich obsługa . . 3.00
Gimbut. Uszkodzenia i niedokładności w maszynach elektrycznych 4.00
Kruszewski. Jak zaoszczędzać opał w gospodarstwie domowem . . . . . —.25
Nowicki. Opalanie kotłów parowych . . 1.00
Rzeszotarski. Jak poznawać wadliwości działania silników 1.20
Smoleński. O gospodarce cieplnej w cukrowni . —.80
Stefanowski. Gospodarka Cieplna (nowość) .
Stefanowski. Termodynamika techniczna . . 12.00
Wagner. Zadania inżyniera ruchu . . . —.75
MECHANIK. Rocznik 1921 r. 6.00
TECHNIKA CIEPLNA. Rocznik 1920 r. . . 12.00
Wykłady o gospodarce cieplnej . . . 6.00

Okazyjnie tanio do sprzedania

3 turbiny parowe kondensacyjne de Lavala w dobrym stanie. Prężność pary 12 at, moc każdej 330 KM. rzecz. Obr. na kole transm. 750 na min. Wiadomość: **Dyrekcja Ruchu Zjednoczonych Zakładów Przemysłowych K. Scheiblera i L. Grohmana, Łódź, Wodny Rynek 2.**

64—1

Natychmiast do sprzedania maszyna parowa.

Fabryki **„ORTHWEIN i KARASIŃSKI“**

wentylowa, leżąca tandem, dwucylindrowa na parę przegrzaną, 10 at ciśnienia roboczego, 125/130 obrotów na min., bezpośrednio sprzężona z prądnicą prądu stałego firmy A. E. G. 440 woltów, 250 KW.

Wiadomość: Magistrat miasta Wilna, Wydział Elektryczny.

63—1

Przegląd Gazowniczy i Wodociągowy

organ Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich, oraz Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych w Państwie Polskiem rozsyłany jest do wszystkich Gazowni i Wodociągów w Polsce, oraz wielu instytucji pokrewnych

zatem umieszczone w nim ogłoszenia z działu gazownictwa i wodociągarstwa są najbardziej celowe.

Adres Redakcji i Administracji:

Kraków — Gazownia Miejska.

0—1

FABRYKA OGRZEWAŃ CENTRALNYCH i APARATÓW

Inżynier J. H. B. TEEPE



GARNKI kondensacyjne

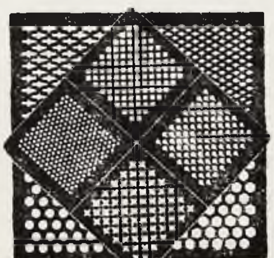
jako 20-letnia specjalność.

30.000 sztuk w ruchu.

Łódź, ul. Kopernika 40.

56—5

BLACHY DZIURKOWANE (SITA)



do maszyn rolniczych, młynów, krochmalni, fabryk: cukru cementu, papieru, kopalń węgla, fabryk chemicznych itd.

w dowolnych rozmiarach i grubości wykonywa starannie i poleca:

Wytwórnia Blach Dziurkowanych „SITO“.

Warszawa, ul. Dobra 86, tel. 1-92. Katalogi i kosztorysy na żądanie.

58—1

„LILPOP RAU i LOEWENSTEIN“ Akcyjne Towarzystwo Przemysłowe Zakładów Mechanicznych w Warszawie.

Zakłady istnieją od r. 1818.

Kapitał zakładowy przedwojenny 4.000.000 rubli. Kapitał zakładowy obecny 3.720.000.000 m. p.

1. Wagony towarowe i osobowe dla dróg żelaznych, oraz tramwajów konnych i elektrycznych.
2. Wagony specjalne do przewozu spirytusu, nafty i t. p. Wagony chłodne do przewozu mięsa, piwa, masła i t. p.
3. Koła, osie, resory i wogóle części zapasowe do wagonów różnych typów.
4. Zwrotnice, krzyżownice i akcesorja relsowe.
5. Konstrukcje żelazne.
6. Rury wodociągowe stojąco-lane.
7. Młoty parowe.
8. Wszelkie odlewy żelazne wagi do 30.000 kg. sztuka.

Zarząd i Dyrekcja
w Warszawie, ul. Bema Nr. 65.

Adres telegraficzny „Lilpoprau-Warszawa”. 37—7

THE INTERNATIONAL SHIPBUILDING AND ENGINEERING CO. LTD. GDAŃSK

(Miedzynarodowe Towarzystwo Budowy Okrętów i Maszyn)

DOSTARCZA

w krótkim terminie poniżej wyszczególnione silniki, a mianowicie:

Silniki Diesla

25-konne, leżące, jednocylindrowe, 280 obrotów w min. 2 szt. lipiec 1925
35-konne „ „ 240 „ „ 2 „ maj „
3 „ czerwiec „
3 „ lipiec „
60 konne, stojące, jednocylindrowe, 250 „ „ 2 „ maj „
2 „ czerwiec „
„ 2 „ lipiec „
120-konne, stojące, dwucylindrowe 250 „ „ 2 „ maj „
„ 2 „ czerwiec „
„ 2 „ lipiec „
150-konne, leżące, dwucylindrowe, 200 „ „ 2 „ sierpień „
na zamówienie: w przeciągu 2 mies. silnikii Diesla o mocy 4, 8 i 12 KM,
3 „ „ „ „ 25, 35, 60 i 75 KM.
4 „ „ „ „ 100, 120, 150 180, i 240 KM.
5 „ „ „ „ 300 i 600 KM.

Silniki z łbicą żarową

8-konne, stojące, jednocylindrowe, 450 obrotów w min. 4 szt, maj 1925
50-konne „ „ 350 „ „ 3 „ „ „
150-konne „ „ 350 „ „ 1 „ „ „

Silniki spalinowe

8 KM, stojące, dwucylindrowe, 900/1000 obr. w min. 12 szt. maj 1925
80-konne stojące czterocylindrowe 450 „ „ 2 „ „ „

62—1

Dostarczymy natychmiast:

KOTŁY PŁOM. o 1 i 2 rurach, 35. 50, 80, 100 i 120m², na 10 i 12 atm.
KOTŁY LOKOMOBILOWE 60 m², 10 atm.
STOJĄCE KOTŁY LACHAPELL'A 6, 8, 10 i 15 m², 10 atm.

Przedstawiciel:

WŁ. BUDZIŃSKI, Inż.

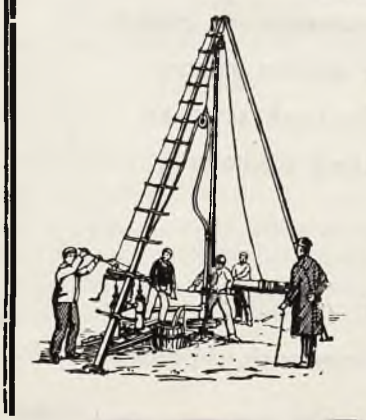
Warszawa, Smolna 25, tel. 39-32.

Zapytania prosimy kierować do:

H. KOETZ Spadk., Mikołów, Górny Śląsk.

Fabryka Maszyn i Kotłów Parowych Tow. Akc.

44—2



Studnie wiercone artezyjskie i **wodociągi** dla miast przemysłu i rolnictwa.
Wiercenia poszukawcze.
Pompy różnego rodzaju.

J. Kopczyński i Sp.

Poznań, ul. Łazarska № 30.
Telefon 6012.
Rok założenia 1893.

54—1

WARSZAWSKA SPÓŁKA AKCYJNA

Budowy Parowozów

WARSZAWA, ul. Kolejowa 37.
Adres telegraficzny: „Lokomot Warszawa"
Telefony: 131-61, 77-77, 31-51, 268-60, 269-88.

Kapitał zakładowy 2.500.000 zł.
2500 pracowników.

ZAKRES FABRYKACJI:

1. Parowozy wszelkich typów.
2. Lokomotywy elektryczne.
3. Lokomotywy motorowe, sysemu Diesla, benzynowe, normalno i wąskotorowe.
4. Koła, osie i wszelkie części składowe do parowozów i tendrów.
5. Masowe wyroby tłoczone z blach żelaznych i stalowych do 30 *mm.* grubych,
6. Wyroby kute do 2000 *kg.* wagi.
7. Masowe drobne wyroby kute, żelazne i stalowe.
8. Motory spalinowe systemu prof. Ebermana od 25 do 2,000 koni mechanicznych.
9. Lokomobile dla celów przemysłowych i rolniczych.

31—7—5

I. Wagony wszelkiego rodzaju. Wagonetki dla cukrowni, fabryk, kopalń itp.
II. Konstrukcje żelazne: wiązary dachowe, słupy itp. Skrzynie, rezerwoary itp. żelazne. Części kute i prasowane, surowe i obrobione. Śruby i nity. Wyroby blaszane.
III. Stolarszczyznę budowlaną: okna, drzwi, boazerje itp. Posadzkę dębową. — Meble biurowe i inne

wykonuje

SP. AKC.

Fabryki Wagonów

„WAGON"

w Ostrowie Pozn.

ADRESY:
telegraficzny: Wagon Ostrów Poznański,
pocztowy: Ostrów Pozn.
kolejowy: Ostrów Wlkp. Bocznica Fabr. „Wagon"

40—8—6

R. KOEHLER i S-ka

Sp. z ogr. odp.

MYSŁOWICE (G. Śl.) Krakowska 10.

TELEFON 1037.

Adr. tel. KOEHLERSKA-MYSŁOWICE.

PRZEDSIĘBIORSTWO SPECJALNE BUDOWY KOMINÓW, OBMUROWAŃ KOTŁOWYCH i PIECÓW PRZEMYSŁOWYCH.

Kominy murowane i żelbetowe, aż do największych rozmiarów. Fundamenty kotłowe. Obmurowywanie kotłów parowych wszelkich systemów, zwłaszcza nowoczesnych kotłów wodnorurowych o rurach stromych i skośnych. Fachowe projekty, obliczenia i porady

Pierwszorzędne Referencje

Kosztorysy i wszelkie wyjaśnienia na żądanie.

36—7—5

Kotły parowe Piedboeuf

Kotły płomienicowe
Kotły opłomkowe
Kotły z opłomkami stromemi
Kotły sekcyjne
Kotły na gazy odlotowe
Przegrzewacze pary
Podgrzewacze wody
Ruszty łańcuchowe

PALENISKA na węgiel kamienny i brunatny, na drzewo, torf i odpadki.
PALENISKA z podmuchem.

BEZ NICEŃ i SZWÓW

Kotły wysokoprężne do 100 atm. ciśnienia
ze stromemi opłomkami.

JACQUES PIEDBOEUF

G. m. b. H.

Dampfkesselfabriken

DÜSSELDORF und AACHEN.
NIEMCY.

46—2—1

Polskie Zakłady Elektryczne
BROWN BOVERI SP. AKC.

DYREKCJA NACZELNA W WARSZAWIE, UL. BIELAŃSKA № 6 (dom własny)
SKŁADY: UL. SMOCZA № 7.
Telefony: Dyrekcja 208-01 136-63, Wydział Techniczny 220.96, Wydział Fabryczny 22-06, Wydział Buchalterji 220-54.

Maszyny wyciągowe do kopalń, trakcja elektryczna, urządzenia elektrowni.

TURBINY PAROWE, PRĄDNICE PRĄDU STAŁEGO I ZMIENNEGO, KOMPRESORY TURBINOWE, TABLICE ROZDZIELCZE, SILNIKI, PROSTOWNIKI, OŚWIETLENIE WAGONÓW, URZĄDZENIA DO SPAWANIA, ELEKTRYCZNE WYPOSAŻENIA DO DŹWIGÓW, MATERJAŁY INSTALACYJNE.

Własna Fabryka Elektryczna w **ŻYCHLINIE** (Województwo Warszawskie, stacja kolejowa Żychlin).

Przyjmuje zamówienia na: 1. Dostawę silników trójfazowych do 200 KM., 2. Dostawę tablic rozdzielczych, 3. Reparacje silników wszelkich typów tak na prąd stały jak i na prąd zmienny.

Prospekty, katalogi i oferty na żądanie.

Własne Oddziały:

w Warszawie, Bielańska № 6
w Krakowie, Dominikańska № 3
we Lwowie, pl. Trybunalski № 1
w Poznaniu, Słowackiego № 8
w Sosnowcu, Niska № 9.

13—7—5

POLSKIE FABRYKI MASZYN I WAGONÓW **L. Zieleniewski** w Krakowie, Lwowie i Sanoku, Sp. Akc. Naczelna Dyrekcja, Kraków. Rok założenia 1804. Pracowników 3000.
Kraków: Nacz. Dyr. 3123. Dyr. Handl. 2060. Fabr. Krakows. 196. Sanok: Fabr. Sanocka 6. Lwów: Fabr. Lwowska 782. Warszawa: Biuro Warsz. 7383.

I. Fabryka Krakowska.

1. Budowa maszyn.
Maszyny parowe suwakowe i precyzyjne wentylowe do 3000 koni.
Maszyny wiertnicze elektryczne i parowe.
Pompy. Kompresory.
Całkowite urządzenia gorzelń, rzeźni i t. d.
Walce drogowe konne, parowe i motorowe.
Karczowniki, patentowany wynalazek prof. Malsburga.
Koła zębate czołowe i stożkowe, frezowane.
Rurociągi. Transmisje.

2. Motory ropne z głowicą żarową „Lech".

3. Kotlarnia.
Kotły parowe wszelkich systemów i wielkości.
Kotły lokomobilowe dla celów wiertniczych.
Przegrzewacze pary. Podgrzewacze.
Zbiorniki na wodę, spirytus, ropę i t. d.
Aparaty oczyszczające wodę.
Wszelkie roboty kotlarskie i blaszane spawane.

4. Budowa mostów i konstrukcji żelaznych.
Mosty kolejowe i drogowe wszelkich systemów.
Konstrukcje dachowe. Słupy. Budynki przemysłowe. Hale targowe. Schody żelazne.
Urządzenia transportowe. Windy. Żórawie.
Pogłębiarki łyżkowe, chwytaczowe i czerpakowe.

5. Kolejnictwo.
Kompletne stacje wodne i opałowe.
Obrotnice. Przesuwnice. Gazownie kolejowe.

6. Gazownictwo.
Kompletne gazownie dla gazu węglowego, generatorowego, olejowego i wodnego, według systemu Pintscha.

7. Rafinerje nafty.
Według systemu Prof. Mościckiego i według patentów Groelinga.
Urządzenia do wydobywania parafiny, krystalizatory i t. d.

8. Budowa statków.
Statki rzeczne parowe i motorowe. Łodzie motorowe. Czółna. Pontony.
Pogłębiarki różnych rodzajów z napędem ręcznym, parowym lub motorowym.

9. Górnictwo i nafciarstwo.
Maszyny wydobywcze parowe i elektryczne.
Rygi kopalniane. Pompy kopalniane. Wieże szybowe. Klatki wydobywcze. Wózki. Lokomotywki benzynowe.

10. Odlewnia żelaza i metali.
Odlewy maszynowe i budowlane do 15 ton.
Odlewy kanalizacyjne. Armatury paleniskowe.
Ruszty. Słupy i t. d.

II. Fabryka Sanocka.

Budowa wagonów.
Wagony osobowe i towarowe wszelkich typów. Wagony do przewozu piwa, mięsa i t. d. Cysterny do przewozu ropy, nafty gazu, kwasów i t. d. — Wozy tramwajowe .— Wózki dla kolejek polnych, leśnych i górniczych. Jaszczyki do lokomotyw.

III. Fabryka Lwowska.

1. Urządzenie gorzelni i rafinerji spirytusu. 2. Kotlarnia miedzi. Kotły i inne specjalności firmy Babcock i Wilcox. 3. Odlewnia żelaza i metali. Odlewy maszynowe i budowlane do 10 ton. Odlewy kanalizacyjne. Armatury paleniskowe. Ruszta. Słupy itd.

26—7—5

Druk. „A. Michalski", sp. z o. o. Warszawa, Chmielna 27. Telefon 27-15.